

点群計測機器の 土工の出来形管理への活用

SATテクノロジー・ショーケース2017

■ はじめに

今後、国内の生産年齢人口が減少することが予想されている中、建設分野において生産性向上は避けられない課題である。国土交通省では、建設現場における生産性向上と魅力ある建設現場を目指す取り組みを「i-Construction」として進めている。その施策の一つ「ICTの全面的活用」は、工事着手直前に行われる起工測量から施工の図面、工事管理、工事完成検査の一連の流れについて、3次元データを利用して行うものである。

昨年度末に15の基準類が発出され、今年度から直轄の土工工事において「ICT活用工事」の公告が始まった。これまでは、土工工事で作った構造物の完成形状を、高さ、幅、長さを計測し出来形として確認していたものを、今回定めた基準では、3次元データを使用し面的に形状を把握し出来形を確認することとしたものである。

■ 研究内容

1. 面的管理のための要領策定について

レーザスキャナやUAV写真測量により3次元計測が可能となるが、これらの手法は測量法に基づく作業規程の準則に位置付けられていないことから、面的な出来形管理に使うために、国総研にて計測精度の検証を行い、精度確保のための計測手法をとりまとめ、出来形管理要領の案とした。本稿ではUAV写真測量を用いた要領策定に関する経緯を紹介する。

2. 計測精度検証について

出来形管理要領で計測手法を規定するため、UAV写真測量における計測プロセスと精度確認に関して以下の素案を規程として、精度検証を実施し妥当性を確認することとした。

●計測プロセス規程(素案)

- ・地上画素寸法:1cm程度
- ・ラップ率:進行方向80%、隣接方向60%
- ・標定点設置間隔:外周100m間隔以下、天端上200m間隔目処
- ・デジタルカメラのキャリブレーションは、撮影者がsfmソフトを利用して行うセルフキャリブレーションを認める

●精度確認規程(素案)

- ・検証点設置間隔:天端上200m間隔
- ・検証点精度:xyz各成分で各々±50mm以内
- ・検証頻度:撮影毎

精度検証のための正解データには、TS(光学測量機器)を用いて検証範囲を格子状(2m×4m)に計測したデータを用いた。被評価データは、UAVによる空中写真からsfmソフトを使用して作成した3次元点群データである。二つのデータを比較するため、被評価データの点データを面データ(TIN化)した上で、正解データと同じ平面座標における三角面上の標高値をとり、正解データとの標高較差により精度検証を行った。

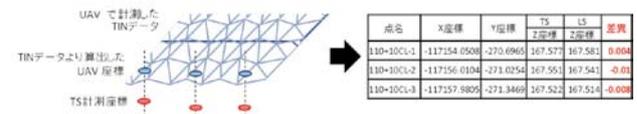


図-1 精度検証イメージ

3. 計測精度検証結果

国土交通省直轄の工事9現場で取得したTS(光学測量機器)とUAV写真測量の標高較差について、部位別(天端・法面の別)に取りまとめた結果は以下のとおりである。

- 天端 : 標準偏差 24mm , 平均 - 4mm
- 法面 : 標準偏差 32mm , 平均 + 7mm

4. 規程素案の修正と結論

検証結果の計測精度では出来形管理に用いるには十分でなかったため、UAV写真測量による出来形管理要領におけるプロセス規程は、検証実験で採用した諸元値から地上画素寸法と進行方向ラップ率を修正することとして規程案を作成した。(表-1)

表-1 規程案

計測プロセス規程	
地上画素寸法	1cm/画素以内
ラップ率	進行方向:90%、隣接方向60%
標定点設置間隔	外周:100m、天端:200m
キャリブレーション	写真測量同様の手法・セルフキャリブレーション
精度確認規程	
検証点設置間隔	天端:200m
検証点精度	xyz各成分で個々±50mm
検証頻度	撮影毎

代表発表者 **長山 真一 (ながやま しんいち)**
 所属 **国土技術政策総合研究所
 社会資本マネジメント研究センター
 社会資本施工高度化研究室**
 問合せ先 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地
 TEL:029-864-7492 FAX:029-864-3146
 nagayama-s8310@nilim.go.jp

■キーワード: (1) 空中写真測量
 (2) 出来形管理
 (3) 無人航空機